

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-345612

(43)公開日 平成5年(1993)12月27日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
C 0 1 G 1/00	S			
H 0 1 B 13/00	5 6 5 D	8936-5G		
H 0 1 L 39/24	Z A A B	8728-4M		
// H 0 1 B 12/06	Z A A	8936-5G		

審査請求 未請求 請求項の数1(全 4 頁)

(21)出願番号 特願平4-158251

(22)出願日 平成4年(1992)6月17日

(71)出願人 000005290

古河電気工業株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

(72)発明者 今井 久美子

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古

河電気工業株式会社内

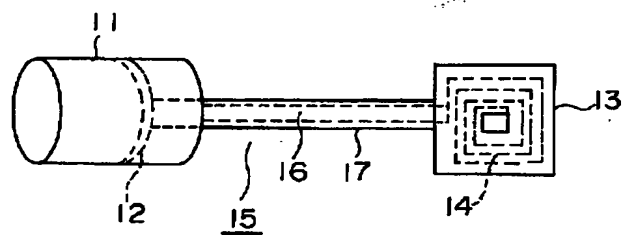
(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54)【発明の名称】 金属複合酸化物超電導体の製造方法

(57)【要約】

【目的】 本発明は金属と酸化物超電導体とを複合せしめて金属複合酸化物超電導体を製造する方法において、機械的強度に優れ且つ超電導特性を低下せしめることのない金属複合酸化物超電導体をえんとするものである。

【構成】 本発明は金層上に直接又は銀層を介して酸化物超電導体原料層を設けた後、これを所定の熱処理を加えることを特徴とする金属複合酸化物超電導体の製造方法である。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 金層上に直接又は銀層を介して酸化物超電導体原料層を設けた後、これに所定の熱処理を加えることを特徴とする金属複合酸化物超電導体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【産業上の利用分野】 本発明は S Q U I D 用フラックストランス、ピックアップコイル等のリード線として使用する金属複合酸化物超電導体の製造方法の改良に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】 酸化物超電導体を製造する場合、一般に酸化物超電導体を補強せんとして金属を接合せしめて金属複合酸化物超電導体をうる場合、大部分の金属元素は該酸化物超電導体と反応して本来の超電導特性を低下せしめているものであった。

【 0 0 0 3 】 従って酸化物超電導体と接合して本来の超電導特性を阻害しない金属としては通常銀が使用され、図 1 及び図 2 に示す如く銀板 1 又は銀製パイプ 2 に直接酸化物超電導体 3 を接合するか又は銀板を中間層として酸化物超電導体と他の金属とを接合しているものである。

【 0 0 0 4 】 然しながら銀板等を使用して金属複合酸化物超電導体を製造するには、通常銀板等の面上に酸化物超電導体原料ペーストを塗布した後熱処理を行って酸化物超電導体を形成すると共に銀と強力に接合せしめているものであるが、この熱処理工程において銀はその融点と比較的低いため変形を生じ易く、又酸化物超電導体を形成しえたとしても、正常の成形体をうることが出来ないと共に機械的強度も低いものであった。

【 0 0 0 5 】 更に酸化物超電導体と銀とはその熱膨脹率においてこれら両者に著しい差異があるため酸化物超電導体の膨脹に伴って銀が変形又は破壊を生ずるという問題があった。

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】 本発明はかかる現状に鑑み鋭意研究を行った結果、酸化物超電導体に金属を接合して複合体を製造するにあたり、該酸化物超電導体の超電導特性を低下せしめることなく、且つ熱処理時に際し複合体に変形等を生ぜしめない金属複合酸化物超電導体の製造方法を開発したものである。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】 本発明は金層上に直接又は銀層を介して酸化物超電導原料層を設けた後、これに所定の熱処理を加えることを特徴とする金属複合酸化物超電導体の製造方法である。

【 0 0 0 8 】

【作用】 本発明方法によると酸化物超電導体に金属材を接合せしめて金属複合酸化物超電導体を製造する方法において、該金属材として該酸化物超電導体と熱膨脹率が

近似値を有し且つ融点が銀よりも高温であり、熱処理を行うも何等変形を生じない金を選定したものである。

【 0 0 0 9 】 これにより熱処理時に変形、破壊が非常に低減できる。更に両者間に銀を介在させると熱処理温度を下げ得ると共に接合強度が上り、しかも熱処理時には銀は酸化物超電導体中に拡散してしまうのでほとんど金と直接接合した状態にできる。

【 0 0 1 0 】 而して本発明方法は所望形状の金層として例えば金板又は金線に酸化物超電導体原料層、例えば B i : S r : C a : C u のモル比が 2 : 2 : 1 : 2 の前記元素を含む酸化物からなる原料仮焼粉末と有機溶媒とを混練した原料ペーストを塗着した後所定温度での熱処理を施すことにより酸化物超電導体原料層は酸化物超電導体となり、同時に金板又は金線の金層に何等変形又は破壊を生ぜしめることなく強力に接合して金属複合酸化物超電導体を製造することが出来るのである。

【 0 0 1 1 】 又本発明方法は上記の如く金板又は金線などの金層上に直接酸化物超電導原料を設けて熱処理を行ってもよいが、この両者の中間に銀層を介在せしめて熱処理を施すことにより、金層上に酸化物超電導原料層を設け、これを直接熱処理を行って接合する場合よりも、その接合強度を向上せしめることが出来、且つ熱処理温度を低下せしめて行うことが出来るので製作が容易となり好ましいのである。

【 0 0 1 2 】 なお、上記の如く金層上に銀層を介在せしめて熱処理を施すと、その熱処理時において銀は酸化物超電導体内に拡散し、酸化物超電導体は殆んど金層と直接接合した状態となり何等問題を生じないのである。

【 0 0 1 3 】

【実施例】

【実施例 (1) 】 図 3 に示す如く、一端にマグネシアパイプ 1 1 の周囲にピックアップコイル 1 2 を構成し、他端のマグネシア基盤 1 3 上にフラックストランスコイル 1 4 を形成し、この両端子間を厚さ 1 μ m の銀メッキを施した直径 2 0 0 μ m の金リード線 1 6 にて接続した。

【 0 0 1 4 】 然る後ピックアップコイルとフラックストランスコイル部分及び金リード線の外周に夫々 B i : S r : C a : C u のモル比が 2 : 2 : 1 : 2 の前記元素を含む酸化物からなる原料仮焼粉末と有機溶媒とを混練して酸化物超電導体原料ペーストを塗着し所望形状に成形した後、上記マグネシアパイプ部分とマグネシア基盤部分とを保持して前記酸化物超電導原料ペーストの塗着部分を熱処理して該部分をビスマス系酸化物超電導体に形成すると同時に金リード線 1 6 の外周に厚さ 5 0 μ m のビスマス系酸化物超電導体層 1 7 を設けて本発明金属複合酸化物超電導体によるリード線 1 5 をえた。

【 0 0 1 5 】 【比較例 (1) 】 実施例 (1) と同様のピックアップコイルとフラックストランスコイルを使用し、その両端子間に直径 2 0 0 μ m の銀製のリード線により接続した。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 6 】 然る後上記端子及びリード線の外周に実施例 (1) と同様に酸化物超電導体原料ペーストを塗着して所望形状になした後熱処理を行って該銀リード線の外周に厚さ $50\mu\text{m}$ のビスマス系酸化物超電導体層を形成して比較例金属複合酸化物超電導体をえた。

【 0 0 1 7 】 然しながらこの熱処理時において銀リード線部分は重力によりたわみ、ビスマス系酸化物超電導体の厚さを均一に被覆形成することが出来なかった。

【 0 0 1 8 】 斯くしてえた本発明方法による形成したた金属複合酸化物超電導体 (酸化物超電導体 - 金リード線) と比較例方法による金属複合酸化物超電導体 (酸化物超電導体 - 銀リード線) とについてその性能を比較するために次の如き試験を行った。

【 0 0 1 9 】 即ちフラクストランスコイル部分の基板を回転せしめ、リード線部分をより合せ、これを液体窒素温度に冷却し、フラクストランスコイル及びピックアップコイル側にホール素子を設置し、ピックアップコイル側に磁場を印加し、フラクストランスコイル側の磁場を測定した。

【 0 0 2 0 】 又リード線部分の超電導臨界電流値及び室温から液体窒素温度のヒートサイクル 1000 回を行った後の超電導臨界電流値を夫々測定した。これらの得られた結果は表 1 に示す通りである。

【 0 0 2 1 】

【 表 1 】

表 1

	実 施 例	比 較 例
磁場の検出状態	ピックアップコイル側と同様の磁場を磁気雑音なく検出できた。	ピックアップコイル側と同様の磁場を検出できたが磁気雑音が大きい
超電導臨界電流値 ヒートサイクル前	780mA	780mA
ヒートサイクル後	480mA	200mA

【 実施例 (2) 】 実施例 (1) に示すフラクストランスコイル部分において、その片側に磁気ノイズを防ぎ、効率よく発生磁場を磁気素子に伝えるために酸化物超電導磁気シールドを作製して配置した。

【 0 0 2 2 】 この酸化物超電導磁気シールドは厚さ $100\mu\text{m}$ 、 10mm 角の金基板上に銀を蒸着した後、この上に $\text{Bi} : \text{Sr} : \text{Ca} : \text{Cu}$ のモル比が $2 : 2 : 1 : 2$ の前記元素を含む酸化物からなる原料仮焼粉末と有機溶媒とを混練して作った原料ペーストを塗着し熱処理を施して金基板上に厚さ $100\mu\text{m}$ の酸化物超電導体を設けた平板状磁気シールド体を得た。

【 0 0 2 3 】 【 比較例 (2) 】 実施例 (2) に示す酸化物超電導磁気シールド板をうるために厚さ $100\mu\text{m}$ 、 10mm 角の銀板を用いた他は同様にして平板状磁気シールドを作製したが、銀の熱膨脹率が酸化物超電導体よりも大きいため、熱処理後の冷却中において酸化物超電導体層側が反対の銀側に反り返り、平板状の酸化物超電導磁気シールドを作製することが出来なかった。

【 0 0 2 4 】 【 実施例 (3) 】 実施例 (1) に示すピックアップコイルを作製するにおいて、リード線の機械的

強度を向上せしめるためにニッケルを 5% 添加した金の上に厚さ $1\mu\text{m}$ の銀をメッキを施した直径 $100\mu\text{m}$ のリード線を使用した。

【 0 0 2 5 】 然る後実施例 (1) と同様にして金リード線の外周に厚さ $50\mu\text{m}$ のビスマス系酸化物超電導体を形成して本発明金属複合酸化物超電導体をえた。

【 0 0 2 6 】 斯くして得たフラクストランスコイル部分の基板を回転させ、リード線部分より合せた。これを液体窒素温度に冷却しフラクストランスコイル及びピックアップコイル側にホール素子を設置し、ピックアップコイル側に磁場を印加したところ、フラクストランスコイル側と同様の磁場を検出し得た。

【 0 0 2 7 】

【 発明の効果 】 本発明の金属複合酸化物超電導体の製造方法によれば、酸化物超電導体原料層を直接又は銀層を介して金層と接合した後所定の熱処理を行って酸化物超電導体を形成する工程において、何等変形することなく且つ温度変化により特性が劣化することがなく常時精密な金属複合酸化物超電導体をうる等工業上有用なものである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】従来の平板状金属複合酸化物超電導体の断面図。

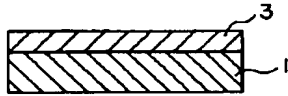
【図 2】従来のパイプ状金属複合酸化物超電導体の断面図。

【図 3】本発明金属複合酸化物超電導体の一実施例を示す概略説明図。

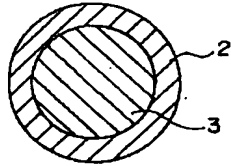
【符号の説明】

1…銀板、2…銀パイプ、3…酸化物超電導体層、11…マグネシアパイプ、12…ピックアップコイル、13…マグネシア基盤、14…フラクストランスコイル、15…本発明金属複合酸化物超電導によるリード線、16…金製リード線、17…ビスマス系酸化物超電導体層。

【図 1】



【図 2】



【図 3】

